

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-experiment* atau eksperimen pendahuluan. Eksperimen dilakukan dengan maksud untuk mendapat gambaran pencapaian level pemahaman utuh dan model mental *scientific* siswa terkait konsep-konsep perpindahan kalor sebagai efek penggunaan VMS-SEText. Desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design* seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Kelompok	<i>Pre-observation</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-observation</i>
Eksperimen 1	O1	X	O2

Gambar 3.1. Bagan desain *one group pretest-posttest*

Keterangan :

O1 = Tes level pemahaman konsep

X1 = Implementasi VMS-SEText

O2 = Tes level pemahaman konsep dan skala sikap siswa

Penelitian ini hanya melibatkan satu kelompok eksperimen dan tidak menggunakan kelas kontrol. Eksperimen tersebut diberikan *pretest* sebelum dilaksanakan perlakuan, untuk mengetahui level pemahaman konsep awal pada siswa. Perlakuan yang dilakukan yaitu dengan kondisi Covid-19 pelaksanaan yang dilaksanakan yaitu siswa datang ke sekolah secara 3 sesi dan sesuai protokol kesehatan. Pada saat pelaksanaan siswa diarahkan masuk ke ruang laboratorium, siswa menghadapi komputer masing-masing dimana VMS-SEText sudah diinstall, Pembelajaran dengan mengimplementasikan VMS-SEText memiliki tiga tahapan pembelajaran, pada tahap pertama siswa disajikan materi dalam bentuk *macromedia flash* dan siswa harus membuka materi tersebut pada komputer. Materi

tersebut terdapat video/fenomena fisis untuk mengiring/memotivasi siswa dalam pembelajaran. Tahapan kedua merupakan tahapan untuk membangun konsepsi dan model mental siswa, di tahap ini disajikan teks eksplanasi ilmiah yang didukung oleh tayangan video demonstrasi fenomena makroskopik atau yang terukur, selanjutnya dibawa ke ranah mikroskopik dengan menggunakan video analogi mikroskopik dinamik dan simulasi mikroskopik dinamik sehingga terlihat hubungan antara konsep makro dan konsep mikro pada materi perpindahan kalor. Tahap ketiga dilakukan penguatan dimana siswa diminta memaparkan hasil berdasarkan pengetahuan yang telah dipelajari yang dituangkan dalam menjawab tes level pemahaman (*posttest*) kemudian diberikan skala sikap kepada siswa.

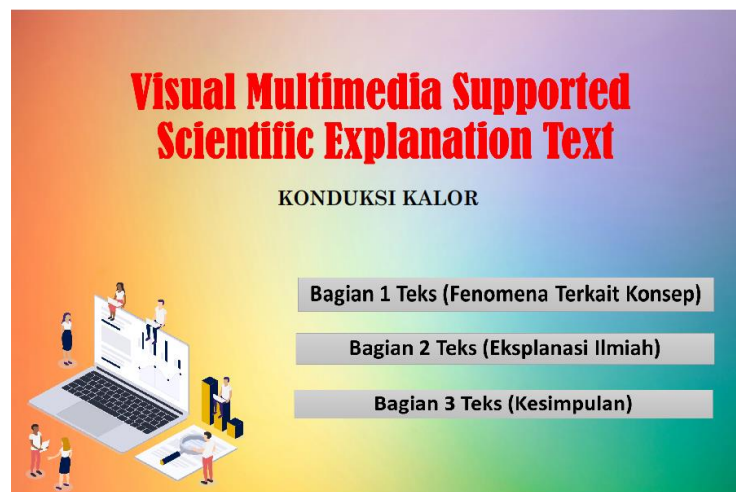
VMS-SEText yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tiga bagian teks, yaitu teks sajian fenomena terkait konsep, teks eksplanasi ilmiah dan teks penyimpulan. Tabel 3.1 menunjukkan bagian-bagian dari VMS-SEText, fungsi serta media yang mendukungnya.

Tabel 3.1. Bagian-Bagian dari VMS-SEText

Bagian Teks	Fungsi	Media Visual	Aktivitas
Bagian 1. Teks Sajian fenomena terkait konsep	Menyajikan video fenomena dan narasi terkait konsep yang dipelajari sebagai bagian dari motivasi bagi siswa	Video fenomena dalam kehidupan sehari-hari	Belajar Mandiri
Bagian 2. Teks Eksplanasi Ilmiah	Menyajikan eksplanasi ilmiah tentang konsep yang dipelajari yang didukung oleh ragam media visual (video fenomena, simulasi virtual dan analogi dinamik) agar para siswa memiliki model mental <i>scientific</i>	Foto, Gambar, Video fenomena, Simulasi virtual dan analogi dinamik.	Belajar Mandiri

Bagian Teks	Fungsi	Media Visual	Aktivitas
Bagian 3. Teks Penutup	Menyajikan kesimpulan atau resume terkait konsep yang dipelajari dan aplikasinya dalam fenomena kehidupan		Belajar Mandiri

Untuk implementasi VMS-SEText dalam penelitian ini, peneliti telah mengembangkan tiga buah VMS terkait materi perpindahan kalor, yaitu VMS-SEText Konduksi Kalor, VMS-SEText Konveksi Kalor dan VMS-SEText Radiasi Kalor. Contoh VMS-SEText menggunakan *macromedia flash* dapat dilihat gambar 3.2 dibawah ini .



Dian Nurdiansah, 2021

VISUAL MULTIMEDIA SUPPORTED SCIENTIFIC EXPLANATORY TEXT (VMS-SETEXT) UNTUK MEMFASILITASI PENCAPAIAN MODEL MENTAL SCIENTIFIC SISWA SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PERPINDAHAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pada video sebelumnya terlihat bahwa pada saat seorang Ibu memegang gagang sebuah spatula yang sudah lama berada pada penggorengan, dengan segera dia melepaskan lagi pegangannya, yang menunjukkan bahwa si Ibu merasa kepanasan saat tangannya memegang gagang spatula tersebut. Spatula biasanya terbuat dari bahan logam seperti stainless atau aluminium. Pertanyaannya: Mengapa lama kelamaan pegangan spatula yang tidak dilapisi bahan kayu atau plastik terasa panas saat dipegang? Adakah panas yang merambat dari ujung spatula yang berada di penggorengan ke ujung spatula lain yang dipegang? Jika ya, bagaimana panas bisa merambat pada spatula yang terbuat dari bahan logam? Apakah hal yang sama akan terjadi jika spatula terbuat dari bahan kayu atau plastik?



Untuk dapat menjawab pertanyaan tersebut, Silahkan Kamu amati tayangan video percobaan berikut ini secara seksama.



NEXT

Pada tayangan video di atas nampak bahwa pada saat kedua sendok dicelupkan ke dalam gelas yang berisi air panas, mentega yang berada pada sendok yang terbuat dari logam meleleh sedangkan mentega yang berada pada sendok yang terbuat dari plastik tidak meleleh. Mentega dapat meleleh pada saat menerima panas. Hal ini menunjukkan bahwa pada sendok yang dibuat dari logam terjadi rambatan panas dari air ke mentega sedangkan pada sendok yang dibuat dari plastik tidak terjadi rambatan panas dari air ke mentega. Dengan demikian hanya pada bahan logam seperti besi, stainless, tembaga, aluminium, dan lain-lain panas dapat merambat sedangkan pada plastik dan kayu panas tidak merambat. Proses perambatan panas pada bahan padat (bahan logam) disebut sebagai konduksi. Bahan padat yang dapat merambatkan panas disebut sebagai bahan konduktor panas sedangkan bahan yang tidak dapat merambatkan panas disebut bahan isolator.

PREVIEW

NEXT

Isolator sangat penting untuk keperluan penyekat panas pada alat-alat masak di dapur agar pada saat digunakan untuk memasak tidak terasa panas ketika dipegang. Coba Kamu amati gambar-gambar alat masak di bawah ini.

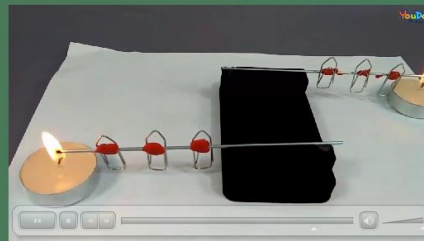


Pada ujung semua alat memasak selalu dipasang bahan-bahan isolator, ada dari bahan kayu atau plastik. Dengan menggunakan isolator ini yang menggunakan akan aman dari luka terbakar karena panas.

PREVIEW

NEXT

Proses perambatan panas pada konduktor berlangsung dengan kecepatan tertentu, semakin panjang konduktor maka semakin lama waktu yang dibutuhkan agar panas dapat mencapai ke ujung lain dari konduktor. Sekarang silahkan Kamu amati tayangan video berikut ini secara cermat.



PREVIEW

NEXT

Setelah mengamati tayangan video di atas, silahkan Kamu amati juga dengan seksama tayangan video berikut ini.

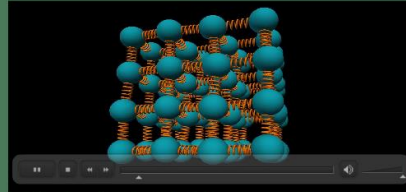


Pada tayangan kedua video di atas nampak bahwa klip dan paku yang paling dekat ke api akan jatuh terlebih dahulu baru diikuti oleh klip dan paku yang lebih jauh dari api. Klip dan paku yang posisinya paling jauh dari api akan jatuh paling akhir. Ini semua menunjukkan bahwa panas merambat pada bahan konduktor memerlukan waktu.

PREVIEW

NEXT

Pada bahan logam, atom-atom penyusun bahan berformasi secara teratur satu sama lain saling berikatan dengan tetangga terdekatnya. Sebagai analogi adanya ikatan ini satu atom dengan atom tetangganya diibaratkan diikat oleh pegas. Atom-atom yang berada pada bahan logam tidak diam melainkan semua bergetar, seperti ditunjukkan pada video berikut ini.

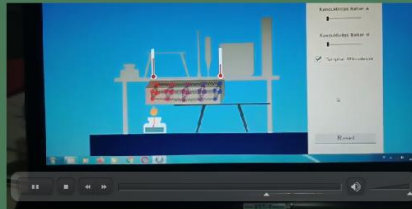


Pada tayangan video tersebut tampak bahwa semua atom penyusun bahan logam bergetar di tempatnya masing-masing dengan getaran yang tidak terlalu kuat.

PREVIEW

NEXT

Getaran atom-atom pada bahan logam akan makin kuat saat bahan logam tersebut dipanaskan. Dalam bentuk energi getaran atom ini (energi kinetik) panas dikonduksikan dalam bahan logam. Coba Anda perhatikan tayangan video simulasi berikut ini untuk memahami bagaimana panas dirambatkan (dikonduksikan) pada bahan logam.



PREVIEW

NEXT

Pada tayangan video di atas terlihat bahwa pada saat satu ujung batang logam dipanaskan maka atom-atom yang berada pada bagian logam yang dipanaskan tersebut akan bergetar dengan kuat. Karena atom-atom ini seolah-olah dihubungkan dengan tetangganya oleh pegas, maka tetangga terdekatnya akan ikut bergetar dengan kuat, dan karena atom-atom tetangga ini juga seolah-olah diikat oleh pegas dengan tetangga berikutnya, maka atom-atom tetangga berikutnya juga akan ikut bergetar dengan kuat, demikian seterusnya sehingga atom-atom yang posisinya paling jauh ke api juga ikut bergetar dengan kuat. Ketika keadaan ini sudah tercapai, maka saat tangan kita menyentuh bagian ujung batang logam yang jauh dari api akan terasa lebih panas dari sebelumnya. Jadi dalam perambatannya dari ujung yang dipanaskan menuju ujung lain yang tidak dipanaskan, energi panas diubah menjadi bentuk energi getaran atom (energi kinetik). Dapat dilihat bahwa dalam proses konduksi, tidak terjadi perpindahan atom dari satu ujung ke ujung yang lain, atom-atom hanya bergetar di tempatnya masing-masing. Jadi jelas bahwa pada proses konduksi, panas berpindah bukan karena mengikuti perpindahan atom-atom penyusun bahan logam, karena memang atom-atom penyusun bahan logam tidak berpindah.

PREVIEW

NEXT

Getaran atom-atom penyusun bahan merambat dari ujung yang dipanaskan ke ujung lain yang tidak dipanaskan. Ini mengindikasikan bahwa panas merambat dari ujung batang logam yang dipanaskan menuju ujung batang logam yang tidak dipanaskan. Ujung batang logam yang dipanaskan suhunya lebih tinggi dari ujung batang logam yang tidak dipanaskan. Dengan demikian panas merambat dari bagian batang logam yang suhunya lebih tinggi ke bagian batang logam yang suhunya lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa konduksi pada batang logam akan terjadi jika ada perbedaan suhu diantara kedua ujung batang logam. Semakin tinggi perbedaannya maka konduksi panas akan semakin cepat.

PREVIEW

NEXT

Sebagai analogi untuk peristiwa perambatan energi getaran atom-atom penyusun bahan logam silahkan Kamu amati secara seksama tayangan video berikut ini.



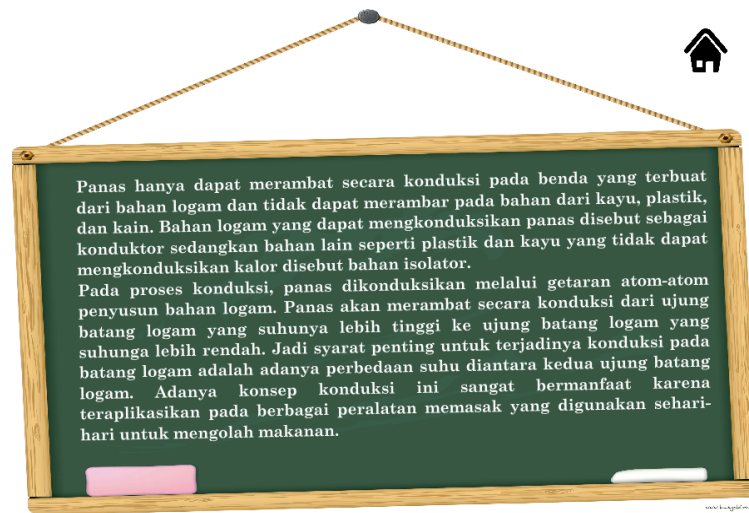
PREVIEW

NEXT

Pada tayangan video analogi di atas, tampak bahwa pada saat anak yang paling belakang bergerak maju mundur (analog dengan bergetar) maka anak yang didepannya juga ikut bergerak maju mundur, demikian juga dengan anak yang di depannya lagi, hingga anak yang paling depan juga turut bergerak maju mundur. Hal ini terjadi karena satu anak dengan anak lain saling memegang. Itulah analoginya, anak-anak tidak berpindah tempat tetapi getaran anak paling belakang berpindah hingga ke anak yang paling depan. Hal ini sekali lagi menunjukkan bahwa pada proses konduksi, panasnya berpindah tetapi atom-atom penyusun bahan logam tidak berpindah.

PREVIEW





Gambar 3.2. Contoh VMS-SEText

3.2 Populasi dan Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di salah satu SMA di kabupaten Bandung. Sampel penelitian berjumlah 30 siswa. Menurut Creswell (2012), sampel adalah sub kelompok dari populasi target yang direncanakan diteliti oleh peneliti untuk menggeneralisasikan populasi target. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *convenient sampling*.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen tes dan non tes. Instrumen tes berupa tes konseptual yang digunakan untuk mengidentifikasi level pemahaman siswa. Instrumen non tes berupa lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan model VMS-SEText. Lembar observasi terdiri dari lembar tanggapan siswa dan lembar validasi soal level pemahaman. Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dijabarkan berdasarkan jenis data, bentuk instrumen dan sumber data ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Jenis data, jenis instrumen, bentuk instrumen dan sumber data yang digunakan dalam penelitian

No	Jenis Data	Jenis Instrumen	Bentuk Instrumen	Sumber data
1.	Level pemahaman konsep	Tes	Tes level pemahaman konsep	Siswa
2.	Keterlaksanaan aktivitas VMS-SEText	Non Tes	Lembar observasi keterlaksanaan aktivitas VMS-SEText	Siswa
3.	Tanggapan siswa terhadap implementasi VMS-SEText	Non Tes	Skala sikap	Siswa

Instrumen tes level pemahaman konsep digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa. Tes level pemahaman konsep yang dikembangkan dalam bentuk soal esai. Tes level pemahaman konsep yang disajikan terkait dengan tiga konsep, yaitu konsep konduksi, konveksi dan radiasi. Setiap soal untuk masing-masing konsep terdiri atas tiga pertanyaan, yaitu pertanyaan yang meminta penjelasan definisi konsep, meminta penjelasan verbal mengenai mekanisme fisis terkait konsep dan pertanyaan yang meminta deskripsi piktorial mengenai mekanisme mikroskopis terkait konsep. Soal-soal tes level pemahaman yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.3.

No.1

- A. Apa yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara konduksi? Jelaskan!
- B. Jelaskan bagaimana mekanisme kalor dapat berpindah secara konduksi pada sebuah konduktor!
- C. Ilustrasikan dengan menggunakan gambar ilustrasi hingga ketataran mikroskopis proses perpindahan kalor secara konduksi!

No.2

- A. Apa yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara konveksi? Jelaskan!
- B. Jelaskan bagaimana mekanisme kalor dapat berpindah secara konveksi pada zat cair!

No.3	C. Ilustrasikan dengan menggunakan gambar ilustrasi hingga ke tataran mikroskopis proses perpindahan kalor secara konveksi!
	A. Apa yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara radiasi? Jelaskan!
	B. Jelaskan bagaimana mekanisme kalor dapat berpindah secara radiasi dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda atau lingkungan yang suhunya lebih rendah!
	C. Ilustrasikan dengan menggunakan gambar ilustrasi perpindahan kalor secara radiasi!

Gambar 3.3. Soal Tes Level Pemahaman Konsep terkait Konten Perpindahan Kalor

Instrumen tes level pemahaman konsep ini dilengkapi dengan rubrik penskoran untuk tiap butir pertanyaan dengan skor maksimum 4 dan minimum 0, sehingga tiap soal memiliki skor maksimum 12 dan skor minimum 0. Rubrik penskoran diadaptasi dari rubrik Abraham dkk dan Saglam (dalam Kurnaz & Eksi, 2015). Untuk penskoran hasil tes level pemahaman konsep yang memerlukan respon penjelasan verbal, yaitu bagian dari pertanyaan 1 dan pertanyaan 2 menggunakan rubrik yang diadaptasi dari rubrik Abraham dkk dalam Kurnaz & Eksi (2015) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Rubrik Evaluasi untuk Jawaban Penjelasan Verbal

Level Pemahaman	Skor	Kriteria
<i>Sound Understanding</i> (SU)	4	Jawaban berisi semua komponen yang dapat diterima secara ilmiah
<i>Partial Understanding</i> (PU)	3	Jawaban berisi beberapa komponen yang dapat diterima secara ilmiah tetapi beberapa lainnya tidak dapat diterima
<i>Partial Understanding with Alternative Conception</i> (PU-AC)	2	Jawaban menunjukkan konsep yang ilmiah sebagian tetapi sebagian mengandung kekeliruan konsepsi
<i>Alternative Conception</i> (AC)	1	Jawaban tidak sesuai dengan konsep ilmiah dan berisi informasi tidak masuk akal
<i>No Understanding</i> (NU)	0	Tidak menjawab, atau jawaban tidak relevan dengan pertanyaan, atau jawaban tidak jelas

Dian Nurdiansah, 2021

VISUAL MULTIMEDIA SUPPORTED SCIENTIFIC EXPLANATORY TEXT (VMS-SETEXT) UNTUK MEMFASILITASI PENCAPAIAN MODEL MENTAL SCIENTIFIC SISWA SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PERPINDAHAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Sedangkan untuk penskoran jawaban siswa berupa respon gambar dari pertanyaan 3, menggunakan rubrik yang diadaptasi dari rubrik Saglam dalam Kurnaz & Eksi (2015) seperti ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Rubrik Evaluasi untuk Respon Gambar

Level Pemahaman	Skor	Kriteria
<i>Correct Depicting</i> (CD)	4	Gambar yang dilukiskan mencerminkan semua komponen yang sesuai dengan penggambaran ilmiah.
<i>Partial Correct Depicting</i> (PCD)	3	Gambar yang dilukiskan mencerminkan beberapa komponen yang sesuai dengan penggambaran ilmiah, tapi beberapa komponen lainnya tidak sesuai.
<i>Correct Drawings reflecting also Nonscientific Deficting</i> (CD-ND)	2	Gambar yang dilukiskan mencerminkan penggambaran sebagian ilmiah tetapi sebagian lagi tidak ilmiah
<i>Incorrect Depicting</i> (ID)	1	Gambar yang dilukiskan mencerminkan penggambaran yang sepenuhnya tidak ilmiah
<i>No Depicting</i> (ND)	0	Tindak membuat gambar atau gambar tidak relevan atau gambar tidak jelas

Secara lengkap rubrik yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada bagian lampiran.

3.4 Analisis Instrumen

Instrumen utama dalam penelitian ini antara lain tes level pemahaman materi perpindahan kalor yang terdiri dari konduksi, konveksi, dan radiasi disusun dalam

bentuk soal esai, lembar validasi tes level pemahaman, lembar observasi keterlaksanaan kegiatan VMS-SEText, dan skala sikap.

3.4.1 Uji Validitas Instrumen

Uji validitas dilakukan peneliti untuk mengevaluasi kelayakan instrumen yang telah dibuat. Menurut Hendryadi (2017) mengungkapkan bahwa jenis validitas meliputi *content validity* (validasi isi), *criterion validity* (validasi kriteria), dan *construct validity* (validasi konsep). Validasi pada penelitian ini yang dilakukan oleh beberapa ahli yaitu validasi isi. Validitas isi merupakan evaluasi yang dianalisis secara rasional oleh ahli yang memenuhi syarat dalam domain konten yang akan dinilai (Wilson dkk, 2012). Validitas mengetahui kesesuaian item dengan domain yang diukur berdasarkan analisis para ahli. Pengukuran tingkat kesepakatan para ahli terhadap instrumen yang divalidasi dapat menggunakan *Content Validation Ratio* (CVR). Berdasarkan metodologi yang telah ditetapkan bahwa para ahli menilai setiap instrumen pada tiga skala pengukuran yaitu penting, berguna tetapi tidak penting, dan tidak penting (Ayre & Scally, 2014; Wilson dkk, 2012; Lawsche, 1975). Sama halnya dengan penelitian ini yang menggunakan tiga skala pengukuran yaitu valid tanpa revisi, valid dengan revisi, dan tidak valid.

Secara statistika, CVR adalah transformasi linear dan tingkat kesepakatan yang proporsional tentang berapa banyak ahli yang menilai item tersebut “valid tanpa revisi” dihitung dengan cara berikut:

- a. Menentukan skor tanggapan validator berdasarkan kriteria pada Tabel 3.5

Tabel 3.5 Skor Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian	Skor
Tidak sesuai	0
Sesuai dengan revisi	1
Sesuai	1

- b. Menghitung indeks CVR dengan rumus :

$$CVR = \frac{\eta_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} (3.1)$$

Dian Nurdiansah, 2021

VISUAL MULTIMEDIA SUPPORTED SCIENTIFIC EXPLANATORY TEXT (VMS-SETEXT) UNTUK MEMFASILITASI PENCAPAIAN MODEL MENTAL SCIENTIFIC SISWA SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PERPINDAHAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterangan :

η_e : Jumlah skor perolehan respons aspek penilaian

N : Jumlah skor maksimum respons aspek penilaian

Tabel 3.6 Skor Minimal CVR

Jumlah ahli (N)	Skor CVR
5	0,736
6	0,672
7	0,622
8	0,582
9	0,548
10	0,520
11	0,496
12	0,475
13	0,456
14	0,440
15	0,425
20	0,368
25	0,329
30	0,300
35	0,278
40	0,260

- c. Menginterpretasikan indeks CVR berdasarkan kriteria disajikan pada Tabel 3.7 (Wilson dkk, 2012)

Tabel 3.7. Kategori CVR

Skor	Kriteria Indeks
$-1,00 \leq \text{CVR} \leq 0,50$	Tidak sesuai
$-0,50 \leq \text{CVR} \leq 1,00$	Sesuai

Dari hasil perhitungan CVR, secara keseluruhan instrumen tes yang disusun sudah berada pada daerah interpretasi sesuai baik segi materi, konstruksi maupun bahasa. Menentukan validitas setiap butir instrumen tes level pemahaman konsep.

- d. Untuk memperoleh kesimpulan valid/tidak validnya setiap butir yang telah divalidasi oleh 5 orang validator ($N = 5$) dengan peroleh CVR_{kritis} berdasarkan tabel 3.6 sebesar 0,736 selanjutnya dilakukan pengkategorian hasil validasi dengan menggunakan acuan seperti yang tercantum pada Tabel 3.8 (Wilson dkk, 2012

Tabel 3.8. Kategori Validasi

Kriteria Penilaian	Kategori
Indeks $CVR_{hitung} \leq CVR_{kritis}$	Tidak Valid
Indeks $CVR_{hitung} > CVR_{kritis}$	Valid

Instrumen tes level pemahaman konsep yang divalidasi terdiri dari tiga konsep yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi. Ketiga tes konsepsi tersebut divalidasi oleh lima orang ahli yaitu tiga orang dosen fisika dan dua orang guru fisika. Hasil validasi tiap konsep dari kelima validator disajikan dalam Tabel 3.9.

Tabel 3.9. Hasil Rekapitulasi Validasi Tes Pemahaman

No	Indikator	Konsep	CVR_{hitung}
1	A. Menjelaskan definisi konduksi kalor	Konduksi kalor	1
	B. Menjelaskan mekanisme fisis dari proses konduksi kalor		1
	C. Menyatakan dalam representasi gambar mikroskopis mekanisme fisis dari proses konduksi kalor		1
2	A. Menjelaskan definisi konveksi kalor	Konveksi kalor	1
	B. Menjelaskan mekanisme fisis dari proses konveksi kalor		1
	C. Menyatakan dalam representasi gambar mikroskopis mekanisme fisis dari proses konveksi		1
3	A. Menjelaskan definisi radiasi kalor		1

No	Indikator	Konsep	CVR _{hitung}
	B. Menjelaskan mekanisme fisis dari proses radiasi kalor	Radiasi or	1
	C. Menyatakan dalam representasi gambar skematis mekanisme fisis dari proses radiasi kalor		1
	Rata-rata		1

Berdasarkan hasil validasi di atas selanjutnya dilakukan pengkategorian kevalidan soal tes level pemahaman konsep dengan panduan seperti pada Tabel 3.9. Hasilnya disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Interpretasi Validitas Hasil Perhitungan Tes Level Pemahaman Konsep menggunakan CVR

No Soal	Indikator	CVR _{hitung}	CVR _{kritis}	Kategori
1.1	Menjelaskan definisi konduksi kalor	1	0,736	Valid
1.2	Menjelaskan mekanisme fisis dari proses konduksi kalor	1	0,736	Valid
1.3	Menyatakan dalam representasi gambar mikroskopis mekanisme fisis dari proses konduksi kalor	1	0,736	Valid
2.1	Menjelaskan definisi konveksi kalor	1	0,736	Valid
2.3	Menjelaskan mekanisme fisis dari proses konveksi kalor	1	0,736	Valid
2.3	Menyatakan dalam representasi gambar mikroskopis mekanisme fisis dari proses konveksi kalor	1	0,736	Valid
3.1	Menjelaskan definisi radiasi kalor	1	0,736	Valid
3.2	Menjelaskan mekanisme fisis dari proses radiasi kalor	1	0,736	Valid
3.3	Menyatakan dalam representasi gambar skematis mekanisme fisis dari proses radiasi kalor	1	0,736	Valid
Rerata		1		

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa seluruh butir soal tes level pemahaman konsep yang dikonstruksi memenuhi kriteria valid, sehingga seluruh butir soal ini layak untuk digunakan sebagai alat pengumpul data pada penelitian

ini. Namun demikian terdapat beberapa catatan dari validator terkait beberapa hal pada instrumen tes level pemahaman konsep yang harus diperbaiki. Catatan saran revisi dan perbaikan item tes dari kelima validator disajikan pada bagian lampiran.

3.4.2 Uji Reliabilitas Tes level Pemahaman Konsep

Sebelum instrumen tes konsepsi digunakan untuk pengukuran, terlebih dahulu instrumen tersebut diujicobakan untuk mengetahui keajegannya dalam menghasilkan skor (reliabilitas). Tes yang baik harus memiliki reliabilitas yang tinggi. Reliabilitas tes didefinisikan sebagai tingkat keajegan atau kestabilan skor yang diperoleh responden yang sama ketika diuji secara berulang dengan tes yang sama pada waktu yang berbeda atau dari satu pengukuran ke pengukuran lainnya. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika digunakan beberapa kali pada subjek yang sama menghasilkan skor yang relatif sama (Arikunto, 2012). Sesuai dengan definisi tersebut maka pengujian reliabilitas instrumen tes konsepsi perpindahan kalor dilakukan dengan menggunakan teknik test-retest, yaitu tes berulang dua kali kepada responden yang sama dengan tes yang sama tetapi antara kedua tes ada selang waktu dua minggu. Penskoran hasil tes menggunakan rubrik penskoran yang telah dipaparkan di atas. Skor yang diperoleh oleh seluruh peserta didik dari kedua tes tersebut selanjutnya dianalisis menggunakan persamaan Korelasi *Product Moment* (Sugiyono, 2017) guna menentukan reliabilitas instrumen tes dengan menggunakan persamaan berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}} \quad (3.2)$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi antar variabel X dan Y
- X : skor total tiap responden pada ujicoba pertama
- Y : skor total tiap responden pada ujicoba kedua
- N : jumlah responden

Kemudian dari harga r yang diperoleh ditentukan t hitung dengan persamaan (Sugiono, 2013)

Dian Nurdiansah, 2021

VISUAL MULTIMEDIA SUPPORTED SCIENTIFIC EXPLANATORY TEXT (VMS-SETEXT) UNTUK MEMFASILITASI PENCAPAIAN MODEL MENTAL SCIENTIFIC SISWA SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PERPINDAHAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (3.3)$$

Keterangan:

t_{hitung} : Signifikansi
 r : koefisien korelasi
 n : jumlah responden

Setelah diperoleh nilai t hitung selanjutnya untuk dapat diputuskan instrumen tersebut reliabel atau tidak, nilai t hitung dibandingkan dengan nilai t tabel untuk N = 20 dan taraf kepercayaan 95% (Sugiyono, 2017). Kriteria penentuan reliabilitas tes disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11. Kategori Reliabilitas	
Nilai Koefisien	Reliabilitas
$t_{xy} \leq t_{tabel}$	Tidak Reliabel
$t_{xy} > t_{tabel}$	Reliabel

Dari hasil analisis reliabilitas tes level pemahaman konsep dengan metode test-retest hasil uji coba pada siswa 20 SMA pada salah satu SMA di Kabupaten Bandung Jawa Barat menunjukkan nilai koefisien t hitung= 0,497 sedangkan untuk t tabel = 0,444, hal ini menunjukkan bahwa t hitung>t tabel dengan demikian pada taraf kepercayaan 95%, tes level pemahaman konsep tersebut dinyatakan reliabel.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahapan utama. Pada tahap pertama (persiapan penelitian), yaitu peneliti melakukan studi pendahuluan, merumuskan masalah, membuat instrumen penelitian tes, hingga dilakukan validasi instrumen tes. Kemudian pada tahap kedua berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap pertama, peneliti melaksanakan penelitian, yaitu peneliti memberikan uji

coba *pretest*, memberikan perlakuan berupa implementasi VMS-SEText, memberikan tes akhir (*posttest*) dan memberikan skala sikap. Pada langkah ketiga yaitu pengolahan, analisis dan penyimpulan hasil. Tahap-tahap tersebut dijelaskan pada Gambar 3.4

T A H A P 1	<p>Persiapan Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studi literatur, penulis memfokuskan pada satu topik sehingga penulis melakukan studi literatur pada penelitian-penelitian sebelumnya untuk mengetahui rangkain penelitian yang akan dilaksanakan • Studi lapangan, dilakukan untuk menentukan masalah yang akan dikaji dalam penelitian • Menetapkan tema penelitian, yaitu menerapkan model VMS-SEText untuk memperbaiki model mental siswa dan meningkatkan level pemahaman konsep siswa terkait konsep perpindahan kalor • Mengembangkan tes level pemahaman konsep dalam bentuk pertanyaan esai dan dilanjutkan dengan uji coba instrumen. • Merumuskan masalah dalam bentuk pertanyaan penelitian • Melakukan analisis instrumen tes level pemahaman konsep melalui validasi ahli dan reliabilitas tes menggunakan metode <i>test-retest</i> • Melakukan penyusunan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, skala sikap dan tes level pemahaman model VMS-SEText • Melakukan validasi instrument • Melakukan perbaikan instrument sesuai validasi
T A H A P 2	<p>Pelaksanaan Penelitian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan populasi dan sampel penelitian • Mengumpulkan para siswa yang menjadi sampel penelitian di Laboratorium Komputer • Memberikan pengarahan tentang pengaturan dan tata tertib selama melaksanakan aktivitas pembelajaran VMS-SEText • Melaksanakan <i>pretest</i> • Melaksanakan aktivitas pembelajaran VMS-SEText terkait konsep perpindahan kalor menggunakan komputer • Melaksanakan <i>posttest</i> • Menyebarkan skala sikap untuk menjangkau tanggapan siswa terhadap aktivitas VMS-SEText

T A H A P 3	Pengolahan, Analisis dan Penyimpulan Data Hasil Penelitian <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengolahan data hasil penelitian • Melakukan analisis data terhadap hasil penelitian • Memberikan kesimpulan terhadap hasil penelitian • Menyusun laporan penelitian dalam bentuk tesis
----------------------------	--

Gambar 3.4 Prosedur Penelitian

3.6 Teknik Analisis Data




Berikut ini adalah teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini guna menghasilkan suatu kesimpulan yang merupakan jawaban atas pertanyaan penelitian yang diajukan:

3.6.1 Teknik Hasil Analisis Model Mental Siswa

Analisis data perbaikan mental siswa dilakukan tahapan-tahapan berikut:

- Mengelompokkan jawaban tes level pemahaman konsep dari *pretest* dan *posttest* siswa berdasarkan kriteria pada rubrik level pemahaman yang mengacu pada rubrik penskoran yang telah ditetapkan.
- Menginterpretasi kategori model mental siswa sebelum dan sesudah implementasi *VMS-SEText* dari hasil *pretest* dan *posttest* level pemahaman konsep menggunakan rubrik evaluasi model mental yang mengacu pada Kurnaz & Eksi (2015), seperti pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Rubrik Penentuan Model Mental Siswa

Kategori Model mental (MM)	Simbol	Konten	Skor Tes Level Pemahaman
<i>Scientific</i> (SC)		Persepsi siswa sesuai dengan pengetahuan ilmiah, dapat diterima secara ilmiah: mendapat skor 3 (PU atau PCD) atau 4 (SU atau CD).	Skor untuk pertanyaan P1, P2 dan P3 semuanya tinggi (3 atau 4)
<i>Synthetic</i> (SY)		Persepsi siswa sebagian sesuai dan sebagian lagi tidak dapat diterima secara ilmiah: skor untuk ketiga jawaban ada yang 4 atau 3 tapi ada juga yang 0 atau 1 atau 2.	Skor untuk pertanyaan P1, P2 and P3 (sebagian tinggi (3 atau 4) tetapi sebagian lagi rendah (0 atau 1 atau 2))
<i>Initial</i> (IN)		Persepsi siswa tidak dapat diterima secara ilmiah: mendapat skor 0 (Nu atau ND), 1 (AC atau ID) atau 2 (PU-AC atau CD-ND).	Skor untuk pertanyaan P1, P2 dan P3 semuanya rendah (0 atau 1 atau 2)

- c. Mengidentifikasi dan menghitung jumlah siswa yang mengalami perbaikan model mental.
- d. Menghitung persentase kategori model mental, terdapat tiga kategori mental model yaitu *Scientific*(SC), *Synthetic* (SY), dan *Initial* (IN). Perhitungan jumlah siswa pada stiap kategori model mental dari hasil pretest dan posttest dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Kategori\ model\ mental(\%) = \frac{\sum kategori\ model\ mental}{\sum seluruh\ peserta\ didik} \times 100\% \quad (3.4)$$

- e. Menentukan perubahan model mental siswa pada setiap butir soal dianalisis perubahannya dengan persamaan

$$Kategori\ model\ mental(\%) = \pm (M_{akhir}(\%) \times M_{awal}(\%)) \quad (3.5)$$

Dian Nurdiansah, 2021

VISUAL MULTIMEDIA SUPPORTED SCIENTIFIC EXPLANATORY TEXT (VMS-SETEXT) UNTUK MEMFASILITASI PENCAPAIAN MODEL MENTAL SCIENTIFIC SISWA SMA TERKAIT KONSEP-KONSEP PERPINDAHAN KALOR

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu




Tanda \pm digunakan karena terdapat perubahann yang diharapkan (SC) dan perubahan yang diharapkan (SY dan IN). Apabila ke SC, maka digunakan tanda positif (+) sedangkan bila berubah ke SY dan IN digunakan tanda negatif (-). Dengan tipe-tipe perubahan model mental dapat dilihat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13. Tipe-tipe Perubahan Model Mental Siswa

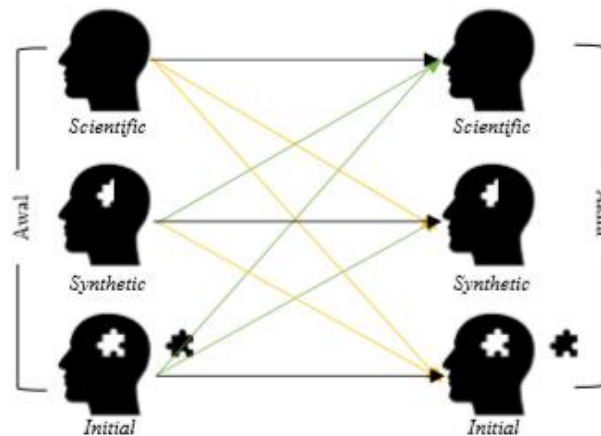
f.	Level Pemahaman	Tipe Level pemahaman
	+	Berubah Positif (BP)
	-	Berubah Negatif (BN)
	0	Tidak Berubah (TB)

Mengategorikan pola perbaikan mental model siswa. Pola perbaikan model mental siswa dapat dikelompokkan menjadi tiga yaitu *Acceptable Correction* (ACo), *No Acceptable Correction* (NAC), dan *No Correction* (Nco) yang disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14. Pola Perbaikan Model Mental

Simbol Perbaikan	Kategori
	Acceptable Correction (ACo)
	No Acceptable Correction (NAC)
	No Correction (Nco)

Pola perbaikan ACo merupakan perubahan yang dapat diterima yaitu dari model *initial* (IN) atau *synthetic* (SY) menjadi *scientific* (SC) dan dari model IN menjadi SY. Kategori perbaikan NAC merupakan perbaikan yang tidak dapat diterima yaitu dari SY atau SC menjadi IN dan dari SC menjadi SY. Sedangkan kategori perbaikan NCo merupakan model yang tidak berubah dari awal ke akhir. Gambar 3.5 menunjukkan pola perubahan model mental yang mungkin terjadi dari saat sebelum perlakuan ke saat sesudah perlakuan pembelajaran.



Gambar 3.5 Kemungkinan Perubahan Model Mental dari Pre-test dan Posttest

- g. Menentukan efektivitas penggunaan VMS-SEText dalam memfasilitasi pencapaian model mental scientific terkait konsep-konsep yang ditinjau oleh para siswa SMA dengan menggunakan pedoman pada Tabel 3.15. (Suhandi & Wibowo, 2012)

Tabel 3.15 Kriteria Efektivitas Implementasi VMS-SEText dalam Memfasilitasi Pencapaian Model Mental *Scientific*

Persentase jumlah siswa (N) yang mencapai model mental <i>scientific</i>	Kriteria efektivitas
$0\% \leq N < 50\%$	Rendah
$50\% \leq N < 75\%$	Sedang
$75\% \leq N < 100\%$	Tinggi

Keterangan :

N = Jumlah Persense siswa yang mencapai model mental *scientific*

3.6.2 Teknik Analisis Tanggapan Siswa terhadap Aktivitas VMS-SEText

Tanggapan siswa terhadap VMS-SEText dan implementasinya diaring melalui penyebaran skala sikap. Data ini kemudian diolah melalui perhitungan persentase jumlah responden yang memberikan persetujuan dan pertidaksetujuan terhadap butir-butir pernyataan yang diajukan. Tanggapan persetujuan yang diberikan siswa dinyatakan dalam tanggapan SS (sangat setuju) dan S (setuju), sedangkan tanggapan pertidaksetujuan dinyatakan dalam tanggapan TS (tidak setuju) dan STS (sangat tidak setuju). Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan Persamaan 3.7.

$$\text{PTR (\%)} = \frac{\text{JR}}{\text{JSR}} \times 100\%$$

(3.7)

Keterangan :

PTR (%) : Persentase responden terhadap suatu tanggapan

JR : Jumlah responden pada suatu tanggapan

JSR : Jumlah seluruh responden

Untuk menginterpretasi jumlah responden terhadap suatu tanggapan digunakan kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.16 (Riduwan, 2012)

Tabel 3.16. Kriteria Jumlah Responden Terhadap Suatu Tanggapan

Jumlah Responden dalam Suatu Tanggapan terhadap Aktivitas (%)	Kriteria
PTR = 0	Tidak seorang pun
$1 < \text{PTR} \leq 24$	Sebagian kecil
$25 \leq \text{PTR} \leq 49$	Hampir sebagian
PTR = 50	Sebagian
$51 \leq \text{PTR} \leq 75$	Sebagian besar
$76 \leq \text{PTR} \leq 99$	Hampir seluruhnya
PTR = 100	Seluruhnya